

DETEKSI KESIKUAN DAN KECACATAN KERAMIK
MENGUNAKAN METODE TRANSFORMASI HOUGH

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

AMELIA KUSUMA WARDANI
NPM. 0934010199

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA

2014

SKRIPSI

DETEKSI KESIKUAN DAN KECACATAN KERAMIK MENGGUNAKAN METODE TRANSFORMASI HOUGH

Disusun Oleh :

AMELIA KUSUMA WARDANI

NPM. 0934010199

Telah dipertahankan dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal 13 Juni 2014

Pembimbing :

1.

Intan Yuniar P., S.Kom, M.Sc

NPT. 3 8006 04 0198 1

Wahyu S. J. Saputra, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8608 10 0295 1

Tim Penguji :

1.

Rizky Parlika, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8405 070 2191

2.

Wahyu S. J. Saputra, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8608 10 02951

3.

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP. 1965 07 31 1992 032 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Ir. Sutiyono, MT

NIP. 19600713 198703 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

DETEKSI KESIKUAN DAN KECACATAN KERAMIK
MENGUNAKAN METODE TRANSFORMASI HOUGH

Disusun Oleh :

AMELIA KUSUMA WARDANI

NPM. 0934010199

Telah disetujui mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang V Tahun Akademik 2013/2014

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Intan Yuniar P., S.Kom, M.Sc

NPT. 3 8006 04 0198 1

Wahyu S. J. Saputra, S.Kom, M.Kom

NPT. 3 8608 10 0295 1

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknologi Industri

UPN "Veteran" Jawa Timur

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP. 1965 07 31 1992 032 001

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini kami persembahkan sebagai perwujudan rasa syukur atas terselesaikannya Skripsi. Ucapan terima kasih ini kami tujukan kepada :

1. Allah SWT, karena berkat rahmat dan berkahNya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini hingga selesai.
2. Bapak dan Ibu tercinta, serta keluarga tersayang, terima kasih atas semua doa, dukungan serta harapan-harapannya pada saat penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Sutiyono, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri. Serta Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku ketua jurusan Teknik Informatika, UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc dan Bapak Wahyu S.J. Saputra, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan begitu banyak waktu, tenaga dan pikiran serta dengan sabar membimbing penulis dari awal hingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Mas Ahmad Fashiha Hastawan, mentor virtual yang dengan kesabarannya telah banyak membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Wahyu, Mas Rully, Mas Asep, dan Febi yang telah berjasa banyak menyumbangkan ide, saran dan sarana untuk penulis selama mengerjakan Tugas Akhir.

7. Gadang, Firna, Kanti, Siska, Mas Nyo, Bang Satrio, Idham, Gabo, Lutfi, Man, Adi, Umam, Arka, Radit, David, serta teman-teman Informatik Dhe lainnya yang sudah mensupport dan menemani penulis selama masa kuliah.
8. Nuning dan Dindit —teman akrab yang laiknya saudara— yang banyak memberi dukungan moril untuk penulis selama masa perjuangan di Surabaya, pun sampai saat ini.
9. Meme, Kaksim, Ucup, Rijal, dan Koprak —teman-teman piknik seperjuangan yang selalu dan selalu mengingatkan untuk segera merampungkan Tugas Akhir ini.
10. Radiohead, Coldplay, Explosions in the Sky, Sigur Rós, First Aid Kit, The Smiths, The Strokes, Efek Rumah Kaca, Pure Saturday, Dialog Dini Hari, Sore, Float, The Trees and The Wild serta musisi-musisi lainnya yang banyak menemani penulis melalui musik yang tak pernah jenuh diputar selama proses pengerjaan Tugas Akhir.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keburutungan yang dimiliki peneliti, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan Skripsi Yang berjudul “Deteksi Kesikuan dan Kecacatan Keramik Menggunakan Metode Transformasi Hough” tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna di ajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN “Veteran “ Jawa Timur.

Melalui Skripsi ini peneliti merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, terutama berkenaan tentang penerapan teknologi perangkat bergerak, Namun, penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, April 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SOURCE CODE	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	4
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Artificial Intelligence	7
2.3. Image	8
2.4. Computer Vision	9
2.5. Pengolahan Citra Digital	13
2.5.1. Grayscale	16
2.5.2. Thresholding	16
2.5.3. Segmentasi Citra	19
2.5.4. Deteksi Tepi	20

2.5.5. Metode Canny	22
2.6. Transformasi Hough	23
2.6.1. Fungsi Garis	25
2.6.2. Array Akumulator	25
2.7. Matlab	27
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 29
3.1. Data Set	29
3.2. Analisis Data	29
3.3. Gambaran Aplikasi secara Umum	30
3.4. Perancangan Proses	33
3.4.1. Grayscale	33
3.4.2. Thresholding	34
3.4.3. Deteksi Tepi Canny	35
3.4.4. Transformasi Hough.	36
3.4.5. Perhitungan Sudut.	39
3.5. Perancangan Tampilan Antarmuka	40
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 43
4.1. Kebutuhan Hardware dan Software	43
4.2. Implementasi Data	44
4.3. Implementasi Antarmuka	44
4.4. Implementasi Proses	45
4.4.1. Proses Pilih Image.	45
4.4.2. Proses Deteksi Kesikuan dan Kecacatan.	46
4.5. Uji Program	47
4.5.1. Skenario Uji Program	48
4.5.2. Pelaksanaan Uji Coba	48
4.6. Analisa Aplikasi	50
4.6.1. Analisis Proses Berdasarkan Gambar	51

4.6.2. Pengujian Validitas Aplikasi.....	58
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61

Judul : Deteksi Kesikuan dan Kecacatan Keramik Menggunakan Metode Transformasi Hough

Penyusun : Amelia Kusuma Wardani

Pembimbing I : Intan Yuniar Purbasari, S.Kom, M.Sc

Pembimbing II : Wahyu S. J. Saputra, S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

Sistem computer vision yang handal diperlukan untuk melakukan sistem pengenalan yang konsisten terhadap beberapa kemungkinan gangguan, terutama untuk pengenalan objek yang memiliki karakter khusus, seperti deteksi kesikuan dan kecacatan keramik. Dengan salah satu metode yang diterapkan adalah dengan menggunakan Transformasi Hough.

Transformasi Hough adalah teknik ekstraksi fitur yang digunakan dalam proses pengolahan citra digital. Transformasi Hough menggunakan voting untuk menentukan garis. Untuk memilih lebih dari 1 garis, maka perlu memberikan nilai ambang batas (threshold) karena memang yang dibutuhkan adalah observasi terhadap nilai threshold yang diberikan. Untuk mendeteksi garis dengan cara menemukan semua garis yang ditentukan oleh dua buah piksel. Garis yang terdeteksi akan diketahui titik ujung dan titik pangkalnya dan dari titik-titik tersebut dihitung koefisien sudut dari dua garis yang saling tegak lurus untuk menentukan apakah suatu sudut keramik siku atau cacat.

Dari hasil pengujian sistem terhadap 30 citra, prosentase keberhasilan mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem pengenalan yang telah dirancang ini berjalan dengan baik sesuai harapan perancang sistem. Namun tidak dapat dipungkiri terdapat beberapa faktor-faktor yang sangat mempengaruhi dalam hasil pengenalan terhadap citra keramik tersebut, seperti tingkat kecerahan, hasil deteksi tepi citra, hasil deteksi Transformasi Hough serta penentuan parameter toleransi perbedaan piksel dan panjang toleransi sudut.

Kata Kunci: Computer Vision, Deteksi Kesikuan dan Kecacatan Keramik, Transformasi Hough

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Keramik pada awalnya berasal dari bahasa Yunani *keramikos* yang artinya suatu bentuk dari tanah liat yang telah mengalami proses pembakaran. Kamus dan ensiklopedia tahun 1950-an mendefinisikan keramik sebagai suatu hasil seni dan teknologi untuk menghasilkan barang dari tanah liat yang dibakar seperti gerabah, genteng, tembikar dan sebagainya. Tetapi saat ini tidak semua keramik berasal dari tanah liat. Definisi pengertian keramik terbaru mencakup semua bahan bukan logam dan anorganik yang berbentuk padat. (Yusuf, 1998:2). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia keramik memiliki arti barang-barang yang terbuat dari tanah liat, dicampur dengan bahan-bahan lain dan kemudian dibakar barang tembikar (porselen).

Ilmu pengetahuan yang berkembang pesat dan pembangunan sarana prasarana fisik menuntut perkembangan model struktur yang variatif, ekonomis, dan aman. Hal tersebut menjadi mungkin karena berbarengan dengan kemajuan teknologi komputer yang semakin canggih dapat memenuhi kebutuhan akan analisa dan desain struktur saat ini. Kemampuan pembentukan keramik yang mudah dan sifatnya yang juga sederhana memungkinkan penggunaan bentuk-bentuk yang kompleks sehingga hampir semua bentuk bisa dibuat. Mengingat keramik merupakan material konstruksi proyek-proyek di Indonesia khususnya untuk bangunan gedung, maka perencanaan analisa kualitasnya lebih baik dalam analisa yang diaplikasikan ke dalam program komputer di bidang rekayasa

pengolahan citra. Perkembangan teknologi industri yang semakin canggih dan pengolahan citra yang sudah maju saat ini dapat diterapkan pada permasalahan pengklasifikasian kualitas keramik tersebut.

Penentuan kualitas keramik didasarkan pada sedikit banyaknya cacat yang teridentifikasi. Terdapat 2 kategori umum cacat keramik yaitu cacat permukaan (shadding, bertumpuk, bintik hitam, bubbles, cooling crack, crawling/cakar ayam, gelombang, glazur/terkelupas, goresan, pin holes, powdering, retak biskuit, tetesan air, masa melekat dan stempel kotor) dan cacat dimensi (ketebalan, kedataran permukaan, kesikuan dan kelurusan sisi). Berdasarkan permasalahan tersebut, dalam Tugas Akhir ini dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi kesikuan pada keramik. Pendeteksian kesikuan dan kecacatan keramik menggunakan metode Transformasi Hough. Untuk mengidentifikasi kesikuan dan kecacatan keramik ditentukan dengan cara menghitung sudut kesikuannya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat dirumuskan masalah, yaitu :

- a. Bagaimana membentuk kerangka luar keramik dalam mendeteksi citra kesikuan keramik?
- b. Bagaimana mencari tiap sudut keramik dengan menerapkan Transformasi Hough?
- c. Bagaimana menentukan apakah sebuah keramik cacat siku atau tidak?

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian difokuskan pada pengidentifikasian siku dan cacat keramik melalui pengolahan citra.
- b. Keramik yang digunakan adalah keramik lantai yang memiliki ukuran 30 cm x 30 cm serta bermotif halus.
- c. Pengambilan citra keramik dilakukan di dalam ruangan dengan menggunakan kamera digital.
- d. Citra yang diproses adalah citra yang telah diedit untuk menghasilkan citra yang optimal.
- e. Penentuan siku tidaknya keramik berdasarkan nilai sudut yang terdeteksi.
- f. Metode yang digunakan untuk penelitian adalah Transformasi Hough.
- g. Citra beresolusi 300x300 pixel berformat .jpg.

1.4. Tujuan

Dari rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengidentifikasi kesikuan dan kecacatan keramik melalui pengolahan citra. Serta untuk mengetahui algoritma Transformasi Hough dalam mendeteksi kesikuan dan kecacatan keramik.

1.5. Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- a. Untuk mengetahui keakurasian metode Transformasi Hough dalam mendeteksi kesikuan keramik.
- b. Menyebarluaskan informasi tentang pemanfaatan pendeteksian tepi pada suatu citra yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Dapat dipergunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya untuk pendeteksian kesikuan dan teknik-teknik pengolahan citra digital lainnya.

1.6. Metodologi Penelitian

Beberapa metode dan teknik yang dipergunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data skripsi ini antara lain:

a. Library Research

Pada tahap ini, penulis mempelajari dan membaca buku diktat, referensi, buletin perpustakaan sebagai acuan yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.

b. Documentation

Penulis melakukan pencatatan terhadap aktifitas yang berhubungan dengan pengamatannya, apabila diperlukan pencatatan.

c. Perancangan dan Pembuatan Sistem

Melakukan analisa awal tentang sistem yang akan dibuat untuk menentukan langkah selanjutnya. Setelah sistem dirancang maka tahap berikutnya

adalah pembuatan sistem yang benar, agar sesuai dengan rancangan. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan struktur data, algoritma dan diagram alur yang akan digunakan untuk implementasi dalam perangkat lunak yang akan dibuat. Kemudian dilakukan pengimplementasian struktur data dan algoritma yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman.

d. Pengujian dan Evaluasi Perangkat Lunak

Tahap ini dilakukan pengujian pada perangkat lunak yang telah dibuat, pengevaluasian hasil yang diperoleh serta perbaikan program (revisi), jika hasil belum sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

e. Pembuatan Naskah Skripsi

Pada tahap ini dilakukan pendokumentasian dari semua tahap agar dicatat dipelajari untuk pengembangan lebih lanjut. Memaparkan dasar-dasar teori dan metode yang terlibat di dalamnya, diantaranya desain perangkat lunak dan implementasinya, hasil pengujian sistem termasuk juga perbaikan.

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir, sistematika pembahasan diatur dan disusun dalam enam bab, dan tiap-tiap bab terdiri dari sub-sub bab. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, maka diuraikan secara singkat mengenai materi dari bab-bab dalam penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan pembuatan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori-teori pendukung pembuatan tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang analisa dan perancangan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir yang digunakan untuk mengolah sumber data yang dibutuhkan sistem antara lain: Flowchart.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang kerja dari sistem secara keseluruhan. Pada bab ini menjelaskan tentang pelaksanaan uji coba dan evaluasi dari pelaksanaan uji coba dari program yang dibuat. Uji coba dapat dilakukan pada akhir dari tahap-tahap analisa sistem, desain sistem dan tahap penerapan sistem atau implementasi. Sasaran dari ujicoba program adalah untuk menemukan kesalahn-kesalahan dari program yang mungkin terjadi sehingga dapat diperbaiki.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulis untuk pengembangan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.